

Document made available under the Patent Cooperation Treaty (PCT)

International application number: PCT/IB2005/003652

International filing date: 02 December 2005 (02.12.2005)

Document type: Certified copy of priority document

Document details: Country/Office: JP
Number: 2004-351086
Filing date: 03 December 2004 (03.12.2004)

Date of receipt at the International Bureau: 09 December 2005 (09.12.2005)

Remark: Priority document submitted or transmitted to the International Bureau in compliance with Rule 17.1(a) or (b)



World Intellectual Property Organization (WIPO) - Geneva, Switzerland
Organisation Mondiale de la Propriété Intellectuelle (OMPI) - Genève, Suisse

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日
Date of Application: 2 0 0 4 年 1 2 月 3 日

出 願 番 号
Application Number: 特 願 2 0 0 4 - 3 5 1 0 8 6

パリ条約による外国への出願
に用いる優先権の主張の基礎
となる出願の国コードと出願
番号
The country code and number
of your priority application,
to be used for filing abroad
under the Paris Convention, is

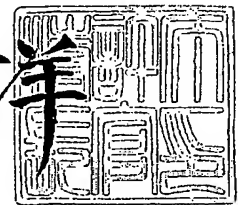
J P 2 0 0 4 - 3 5 1 0 8 6

出 願 人
Applicant(s): 日 産 自 動 車 株 式 有 限 公 司

2 0 0 5 年 8 月 1 5 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小 川 洋



出証番号 出証特 2 0 0 5 - 3 0 6 8 6 3 3

【書類名】 特許願
【整理番号】 NM04-00330
【あて先】 特許庁長官殿
【国際特許分類】 G06T 1/00
【発明者】
 【住所又は居所】 神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地 日産自動車株式会社内
 【氏名】 西内 秀和
【特許出願人】
 【識別番号】 000003997
 【氏名又は名称】 日産自動車株式会社
【代理人】
 【識別番号】 100084412
 【弁理士】
 【氏名又は名称】 永井 冬紀
【手数料の表示】
 【予納台帳番号】 004732
 【納付金額】 16,000円
【提出物件の目録】
 【物件名】 特許請求の範囲 1
 【物件名】 明細書 1
 【物件名】 図面 1
 【物件名】 要約書 1

【書類名】 特許請求の範囲**【請求項 1】**

自車両前方の画像を撮像する撮像手段と、

前記撮像手段で撮像した画像（以下、「撮像画像」と呼ぶ）を画像処理して、前記撮像画像が自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであるか否かを判定する画像判定手段と、

前記画像判定手段によって前記撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定されたときに、自車両が平衡状態にあるときに撮像された撮像画像に基づいて、前記撮像画像内に存在する物体の画像上における位置を算出する物体位置算出手段とを備えることを特徴とする物体検出装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の物体検出装置において、

前記撮像画像内に存在する物体の画像垂直方向の加速度（以下、「画像加速度」と呼ぶ）を算出する加速度算出手段をさらに備え、

前記画像判定手段は、前記加速度算出手段によって算出された前記画像加速度が 0 である前記撮像画像を自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであると判定することを特徴とする物体検出装置。

【請求項 3】

請求項 2 に記載の物体検出装置において、

前記撮像手段で撮像した撮像画像を画像処理して、前記撮像画像内に存在する物体の画像垂直方向の速度（以下、「画像速度」と呼ぶ）を算出する速度算出手段をさらに備え、

前記画像判定手段は、前記加速度算出手段によって算出された前記画像加速度が 0 であり、かつそのときの前記速度算出手段によって算出された前記画像速度が正、および負のいずれか一方である前記撮像画像を自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであると判定することを特徴とする物体検出装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の物体検出装置において、

前記画像判定手段によって前記撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定された場合には、当該撮像画像内に存在する物体と同一物体が含まれる異なる時刻に撮像された自車両が平衡状態にあるときに撮像された撮像画像に基づいて、前記撮像画像内に存在する物体の大きさを算出し、この算出結果に基づいて、前記撮像手段から当該撮像画像内に存在する物体までの距離を算出する物体情報算出手段をさらに備えることを特徴とする物体検出装置。

【請求項 5】

請求項 4 に記載の物体検出装置において、

前記物体位置算出手段は、前記画像判定手段によって前記撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定された場合には、前記物体情報算出手段によって算出された前記撮像手段から当該撮像画像内に存在する物体までの距離に基づいて、当該撮像画像を撮像した時点における前記撮像手段の視軸向きを算出し、算出した前記撮像手段の視軸向きに基づいて、画像上における物体の位置を算出することを特徴とする物体検出装置。

【請求項 6】

撮像手段で撮像した自車両前方の画像（以下、「撮像画像」と呼ぶ）を画像処理して、前記撮像画像が自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであるか否かを判定し、

前記撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定されたときに、自車両が平衡状態にあるときに撮像された撮像画像に基づいて、前記撮像画像内に存在する物体の画像上における位置を算出することを特徴とする物体検出方法。

【書類名】 明細書

【発明の名称】 物体検出装置、および物体検出方法

【技術分野】

【0001】

本発明は、自車両前方に存在する物体を検出する物体検出装置、および物体検出方法に関する。

【背景技術】

【0002】

車載カメラによって得られる画像から複数の対象物を抽出し、該複数の対象物の y 方向（高さ方向）の位置の時間変化量に基づいて、ピッチングなどの車両挙動を考慮した対象物の y 座標値の補正を行うことにより、ピッチングなどの車両挙動の影響を排除して、対象物の位置を検出する位置検出装置が特許文献 1 によって知られている。

【0003】

【特許文献 1】 特開 2001-84497 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、対象物の y 方向の位置の時間変化量に基づいて y 座標値の検出を行うため、乗員や荷物搭載などによって定常的に発生するピッチングによる対象物の位置変化は検出できないという問題が生じていた。

【課題を解決するための手段】

【0005】

本発明は、撮像手段で撮像した自車両前方の画像（以下、「撮像画像」と呼ぶ）を画像処理して、撮像画像が自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであるかを判定し、撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定されたときに、自車両が平衡状態にあるときに撮像された撮像画像から算出された対象物情報に基づいて、撮像画像内に存在する物体の画像上における位置を算出することを特徴とする。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、撮像画像が自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであるかを判定して、撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定されたときに、自車両が平衡状態にあるときに撮像された撮像画像から算出された対象物情報に基づいて、撮像画像内に存在する物体の画像上における位置を算出することとした。これによって、乗員や荷物搭載などによって定常的にピッチングが発生した場合であっても、このときに撮像した画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであることを検出して、画像上の正確な物体の位置を算出することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

図 1 は、本実施の形態における物体検出装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。物体検出装置 100 は、車両に搭載され、カメラ 1 と、画像メモリ 2 と、マイコン 3 と、ディスプレイ 4 とを備えている。カメラ 1 は、車両前部に設けられ、車両前方を一定時間 Δt 間隔で撮像する。画像メモリ 2 は、カメラ 1 で撮像された画像をデジタル値に変換し、デジタル画像を保存する。マイコン 3 は入力画像メモリ 2 に保存されたデジタル画像を読み込み、後述するように車両のピッチングを考慮して画像内に存在する物体の実空間における大きさ、および物体までの距離を検出する。ディスプレイ 4 は検出した物体を、例えば、自車両を中心とし、上方から見た地図上にマッピングした鳥瞰図上に表示して出力する。

【0008】

なお、本実施の形態においては、カメラ 1 で撮像された画像内には、例えば 1 台の他車両など、一つの移動物体のみが存在しているものとし、画像内に存在する物体の実空間に

おける大きさは、画像上で検出可能な物体の幅とする。

【0009】

図2は、車両にピッチングが発生した場合に、撮像画像内に存在する前方車両に存在する物体の位置変化の具体例を示す図である。図2(a)に示すように、車両が平衡状態（後述のように定義する）にあるときの撮像画像内における物体のy座標値 y_0 は、水平方向に対するカメラ視軸向き θ から物体を見た時のずれ角を物体の見える角 θ_0 とすると、次式(1)により算出される。

$$y_0 = \alpha \theta_0 \cdots (1)$$

なお、 α はカメラ1の撮像素子サイズや焦点距離など（以下、これらを「カメラパラメータ」と呼ぶ）によって一意に算出できる定数である。

【0010】

このときに、車両にピッチングが発生し、このときのピッチング角が θ_p である場合には、物体の画像上のy座標値 y_0' は、次式(2)により算出される。

$$y_0' = \alpha \theta_0' = \alpha (\theta_0 + \theta_p) = y_0 + \alpha \theta_p \cdots (2)$$

すなわち、ピッチングが発生した時の物体の画像上のy座標値の変化は、ピッチング角 θ_p の大きさに比例することがわかる。よって、ピッチング角 θ_p 、画像上の物体のy軸方向の速度、すなわち画像垂直方向の速度（画像速度）、画像上の物体のy軸方向の加速度、すなわち画像垂直方向の加速度（画像加速度）は図3に示すような関係になる。

【0011】

図3において、特性3aは自車両にピッチングが発生したときのピッチングによるカメラ1の上下方向の周期運動（周期運動3a）、特性3bは時間変化に伴う画像速度の変化（画像速度3b）、特性3cは時間変化に伴う画像加速度の変化（画像加速度3c）を示している。この図3に示すように、画像加速度3cがゼロである時点では、画像速度3bが最大、または最小となり、周期運動3aは変極点にある。周期運動3aの変極点は、車両は平衡状態にある点を示していることから、画像加速度3cがゼロである画像は、自車両にピッチングが発生した場合において、自車両が平衡状態となったときに撮像された画像であると判定することができる。

【0012】

なお、本実施の形態においては、撮像画像に対してエッジ抽出処理を行った結果、公知の勾配法やブロックマッチング法を用いてオプティカルフローを算出し、画像上に存在する物体の速度を検出することによって、上述した画像速度3b、および画像加速度3cを検出する。なお、エッジ抽出処理、およびオプティカルフロー算出処理については、公知の技術のため、説明を省略する。

【0013】

この自車両が平衡状態となったときに撮像された画像（平衡時の画像）、すなわち、画像内から検出された物体の画像上のy軸方向の加速度3cがゼロである画像に基づいて、後述するように画像上の物体のy座標、実空間における物体の幅（物体の大きさ）、カメラ1から物体までの距離、すなわちカメラ1の焦点位置から物体までの距離Dが算出できる。図4は、平衡時の画像を用いて画像上の物体のy座標、実空間における物体の幅、およびカメラ1の焦点位置から物体までの距離を算出する場合の具体例を示す図である。なお、図4(a)は、物体を側方から見た図を示しており、図4(b)は、物体を上方から見た図を示している。

【0014】

図4(a)に示すように、画像上の物体のy座標は、あらかじめ測定されているカメラ1の視軸向き θ 、および画像内で検出可能な物体の見える角 θ_0 を用いて次式(3)により算出される。

$$y = \alpha (\theta + \theta_0) \cdots (3)$$

また、カメラ1の焦点位置から物体までの距離Dは、あらかじめ測定されているカメラ設置高H、カメラ1の視軸向き θ 、および物体の見える角 θ_0 によって、次式(4)により算出される。

$$D = H / \tan(\theta + \theta_0) \cdots (4)$$

【0015】

次に、物体の幅 W_s を算出する。図4(b)に示す、画像幅 x_w と、物体の幅角 θ_x との関係より、次式(5)が成立する。

$$x_w = \beta \theta_x \cdots (5)$$

なお、 β はカメラパラメータによって一意に算出できる定数である。

【0016】

よって、式(5)に基づいて、物体の幅 W_s は次式(6)によって算出される。

$$W_s = \theta_x \cdot D = x_w / \beta \cdot D \cdots (6)$$

これにより、平衡時の画像に基づいて、式(3)、(4)、および(6)によって、画像上の物体の y 座標、実空間における物体の幅 W_s 、およびカメラ1の焦点位置から物体までの距離 D を算出することができる。

【0017】

しかし、車両に定常的なピッチングが発生した場合には、カメラ1の視軸向き θ がピッチング角の分だけ変化し、この大きさが不明となるため、この場合には上述した処理によっては画像上の物体の y 座標、実空間における物体の幅 W_s 、およびカメラ1の焦点位置から物体までの距離 D を算出することができない。よって、画像加速度 $3c$ がゼロでない画像においては、これらを以下のように算出することができる。

【0018】

まず、画像加速度 $3c$ がゼロでない画像内で検出された物体と同一物体と判断できる物体が存在する異なる時刻 T_1 、 T_2 において撮像された平衡時の画像を画像メモリ2から読み込む。画像加速度 $3c$ がゼロでない画像内で検出された物体と同一物体であるか否かは、それぞれの画像上における物体の速度や上述したエッジ抽出処理で検出される物体の形状が近似しているか否かによって判断する。なお、本実施の形態におけるカメラ1は、高速カメラであり、極めて微小な一定時間 Δt 間隔、例えば2ms間隔で連続的に車両前方を撮像するものとし、異なる時刻 T_1 、 T_2 において撮像された平衡時の画像には必ず画像加速度 $3c$ がゼロでない画像内で検出された物体と同一物体が存在していることを前提として以下説明する。

【0019】

時刻 T_1 、 T_2 における平衡時の画像でのカメラ1の焦点位置から物体までの距離 D_1 、および D_2 については、それぞれの時点における物体の見える角 θ_{o1} 、および θ_{o2} により、式(4)を用いて次式(7)、および(8)のように表すことができる。

$$D_1 = H / \tan(\theta + \theta_{o1}) \cdots (7)$$

$$D_2 = H / \tan(\theta + \theta_{o2}) \cdots (8)$$

【0020】

また、時刻 T_1 、 T_2 のそれぞれにおける物体の幅 W_s は、それぞれの時点における物体の幅角 θ_{x1} 、および θ_{x2} により、式(6)を用いて次式(9)、および(10)のように表すことができる。

$$W_s = \theta_{x1} \cdot D_1 \cdots (9)$$

$$W_s = \theta_{x2} \cdot D_2 \cdots (10)$$

これにより、式(9)、および(10)に式(7)、および(8)をそれぞれ代入して、次式(11)、および(12)が算出される。

$$W_s = \theta_{x1} \cdot H / \tan(\theta + \theta_{o1}) \cdots (11)$$

$$W_s = \theta_{x2} \cdot H / \tan(\theta + \theta_{o2}) \cdots (12)$$

【0021】

式(11)、および式(12)において、車両に搭載されたカメラ1から車両前方の遠方を撮像する場合は、 $\theta \doteq 0$ 、 $\theta_{o1} \doteq 0$ 、および $\theta_{o2} \doteq 0$ と近似できるため、式(11)においては、 $\tan(\theta + \theta_{o1}) \rightarrow \theta + \theta_{o1}$ となり、式(12)においては、 $\tan(\theta + \theta_{o2}) \rightarrow \theta + \theta_{o2}$ となる。これにより、式(11)、および(12)は、次式(13)、および(14)で表され、これに基づいて次式(15)、および(16)

を得ることができる。

$$W_s = \theta \times 1 \cdot H / (\theta + \theta_{o1}) \cdots (13)$$

$$W_s = \theta \times 2 \cdot H / (\theta + \theta_{o2}) \cdots (14)$$

$$W_s \cdot (\theta + \theta_{o1}) = \theta \times 1 \cdot H \cdots (15)$$

$$W_s \cdot (\theta + \theta_{o2}) = \theta \times 2 \cdot H \cdots (16)$$

【0022】

ここで、式(15)から式(16)を減算することにより、次式(17)が算出され、物体の幅 W_s を算出することができる。

$$W_s = H \cdot (\theta \times 1 - \theta \times 2) / (\theta_{o1} - \theta_{o2}) \cdots (17)$$

これによって、車両にピッチングが発生したことによって、その間に撮像した画像におけるカメラ1の視軸向き θ がわからない場合であっても、同一物体が検出された異なる時刻における平衡状態の画像2枚において検出可能なカメラ設置高 H 、画像から計測可能な θ_{o1} 、 θ_{o2} 、 $\theta \times 1$ 、および $\theta \times 2$ を用いて、物体の幅 W_s を算出することができる。

【0023】

そして、このピッチングが発生したときの画像におけるカメラ1の焦点位置から物体までの距離 D は、算出された物体の幅 W_s に基づいて、式(6)を用いて次式(18)で算出できる。

$$D = W_s / \theta \times = W_s \cdot \beta / x_w \cdots (18)$$

これにより、カメラ1の視軸向き θ は、式(4)より、カメラ1の焦点位置から物体までの距離 D を用いて次式(19)で算出できる。

$$\theta = \arctan(H/D) - \theta_o \cdots (19)$$

以上より、車両にピッチングが発生したことによって、カメラ1の視軸向き θ が変化した場合でも、異なる時刻 $T1$ 、 $T2$ における平衡時の画像に基づいて、物体の幅 W_s を算出し、カメラ1の視軸向き θ を算出することができる。そして、カメラ1の視軸向き θ が算出されると、式(3)により画像上の物体の y 座標を算出することができる。

【0024】

上述した処理によって算出した画像上の物体の y 座標に基づいて、例えば鳥瞰図表示した地図上に物体をマッピングして、ディスプレイ4に表示する。これによって、車両にピッチングが発生した場合であっても、ピッチングによって生じる物体の画像上における y 軸方向のずれを的確に補正して鳥瞰図上に表示することができる。

【0025】

図5は、本実施の形態における物体検出装置100の処理を示すフローチャートである。図5に示す処理は車両のイグニションスイッチがオンされて、物体検出装置の電源がオンされると起動するプログラムとしてマイコン3によって実行される。ステップS10において、カメラ1によって撮像され、画像メモリ2に記憶された撮像画像を読み込む。その後、ステップS20へ進む。

【0026】

ステップS20では、上述したように読み込んだ任意の画像に対して、エッジ抽出処理を実行し、オブティカルフローを算出することによって、画像速度 $3b$ 、および画像加速度 $3c$ を算出して、ステップS30へ進む。ステップS30では、算出した画像加速度 $3c$ がゼロであるか否かを判断する。算出した画像加速度 $3c$ がゼロであると判断した場合には、読み込んだ画像は車両が平衡時に撮像された画像であると判断してステップS40へ進む。ステップS40では、上述したように式(3)、(4)、および(6)によって、画像上の物体の y 座標、実空間における物体の幅 W_s 、およびカメラ1の焦点位置から物体までの距離 D を算出する。

【0027】

これに対して、算出した画像加速度 $3c$ がゼロでないと判断した場合には、読み込んだ画像は車両にピッチングが発生したときに撮像された画像であると判断してステップS50へ進む。ステップS50では、上述したように撮像画像内で検出された物体と同一物体

を含む異なる時刻 T_1 、 T_2 において撮像された平衡時の画像を画像メモリ 2 から読み込む。その後、ステップ S60 へ進み、式 (17)、(18)、(19) によって、実空間における物体の幅 W_s 、カメラ 1 の焦点位置から物体までの距離 D 、およびカメラ 1 の視軸向き θ を算出する。その後、ステップ S70 へ進み、式 (3) により画像上の物体の y 座標を算出する。

【0028】

その後、ステップ S80 へ進み、算出した画像上の物体の y 座標、および実空間における物体の幅 W_s に基づいて、検出した物体を地図上、例えば鳥瞰図上にマッピングして、ディスプレイ 4 に表示して、ステップ S90 へ進む。ステップ S90 では、車両のイグニションスイッチがオフされたか否かを判断する。オフされないと判断した場合には、ステップ S10 へ戻って処理を繰り返す。これに対して、オフされたと判断した場合には、処理を終了する。

【0029】

以上説明した本実施の形態によれば、以下のような作用効果を得ることができる。

(1) 物体の画像上の画像加速度 $3c$ を算出して、物体の画像上の画像加速度 $3c$ がゼロでない画像は、その撮像時に車両にピッチングが発生していたと判断することとした。これによって、車両姿勢を検出する装置など、ピッチングの発生を検出するための装置を車両に搭載することなく、ピッチングの発生を検出することができ、装置を安価に構成することができる。

(2) 車両にピッチングが発生していない状態で撮像された画像、すなわち平衡時の画像においては、カメラ設置高 H 、カメラ 1 の視軸向き θ 、および物体の見える角 θ_o に基づいてカメラ 1 の焦点位置から物体までの距離 D を算出し、画像幅 x_w 、物体の幅角 θ_x 、およびカメラ 1 の焦点位置から物体までの距離 D に基づいて物体の幅 W_s を算出することとした。これによって、物体までの距離、および物体の大きさを検出するに当たって、特別なセンサを必要とせず、簡易な構成により装置を実現することができる。

【0030】

(3) 車両にピッチングが発生した場合には、ピッチング発生時の画像内で検出された物体と同一物体と判断できる物体が存在する異なる時刻 T_1 、 T_2 において撮像された平衡時の画像に基づいて、実空間における物体の幅 W_s を算出し、当該算出結果に基づいて、カメラ 1 の焦点位置から物体までの距離 D 、およびカメラ 1 の視軸向き θ を算出することとした。これによって、ピッチングが発生してカメラ 1 の視軸向き θ が不明な場合でも、カメラ 1 の視軸向き θ 、検出物体までの距離、および検出物体の大きさを、正確に算出することができる。

【0031】

(4) また、車両にピッチングが発生した場合には、算出したカメラ 1 の視軸向き θ に基づいて、画像上の物体の y 座標を算出して鳥瞰図表示した地図上に物体をマッピングして、ディスプレイ 4 に表示することとした。これによって、車両にピッチングが発生した場合であっても、ピッチングによって生じる物体の画像上における y 軸方向のずれを的確に補正して鳥瞰図上に表示することができる。

【0032】

なお、以下のように変形することもできる。

(1) 上述した実施の形態では、画像速度 $3b$ 、および画像加速度 $3c$ を検出するために、撮像画像に対してエッジ抽出処理を行い、オプティカルフローを算出する例について説明した。しかし、その他の方法によって画像速度 $3b$ 、および画像加速度 $3c$ を検出してもよい。

【0033】

(2) 上述した実施の形態では、画像加速度 $3c$ がゼロである画像は、自車両が平衡状態となったときに撮像された画像であると判定する例について説明した。しかし、画像速度 $3b$ がプラス、もしくはマイナスのいずれか一方で、かつ画像加速度 $3c$ がゼロである画像を自車両が平衡状態となったときに撮像された画像であると判定してもよい。これによ

って、自車両のサスペンションにおける伸び側と縮み側の特性が違う場合でも、車両の平衡状態を正確に検出することができる。

【0034】

(3) 上述した実施の形態では、カメラ1で撮像された画像内には、一つの移動物体のみが存在している例について説明したが、これに限定されず、複数の移動物体が存在していてもよい。この場合には、画像内で検出された全ての物体に対して上述した処理を実行して、画像上の物体のy座標、実空間における物体の幅 W_s 、およびカメラ1の焦点位置から物体までの距離 D を算出する

【0035】

(4) 上述した実施の形態では、車両にピッチングが発生した場合に、カメラ1の視軸向き θ が不明となることから、そのときの実空間における物体の幅 W_s を算出し、カメラ1の焦点位置から物体までの距離 D 、カメラ1の視軸向き θ 、および画像上の物体のy座標を算出する例について説明した。しかし、これに限定されず、例えば、カメラ1の取り付け位置にずれが発生してカメラ1の視軸向き θ が不明な場合についても、上述した方法で実空間における物体の幅 W_s 、カメラ1の焦点位置から物体までの距離 D 、カメラ1の視軸向き θ 、および画像上の物体のy座標を算出してもよい。

【0036】

(5) 上述した実施の形態では、検出した物体を鳥瞰図上にマッピングしてディスプレイ4に表示する例について説明した。しかし、これに限定されず、例えば平面地図等のその他の形態の地図上に物体をマッピングして表示してもよい。

【0037】

特許請求の範囲の構成要素と実施の形態との対応関係について説明する。カメラ1は撮像手段に、マイコン3は画像判定手段、物体位置算出手段、加速度算出手段、速度算出手段、および物体情報算出手段に相当する。なお、本発明の特徴的な機能を損なわない限り、本発明は、上述した実施の形態における構成に何ら限定されない。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】 物体検出装置の一実施の形態の構成例を示すブロック図である。

【図2】 車両にピッチングが発生した場合に、撮像画像内に存在する前方車両に存在する物体の位置変化の具体例を示す図である。

【図3】 ピッチング角 θ_p 、画像上の物体のy軸方向の速度、画像上の物体のy軸方向の加速度の関係を示すグラフ図である。

【図4】 平衡時の画像を用いて実空間における物体の高さ、物体の幅、およびカメラ1の焦点位置から物体までの距離を算出する場合の具体例を示す図である。

【図5】 物体検出装置100の処理を示すフローチャート図である。

【符号の説明】

【0039】

100 物体検出装置

1 カメラ

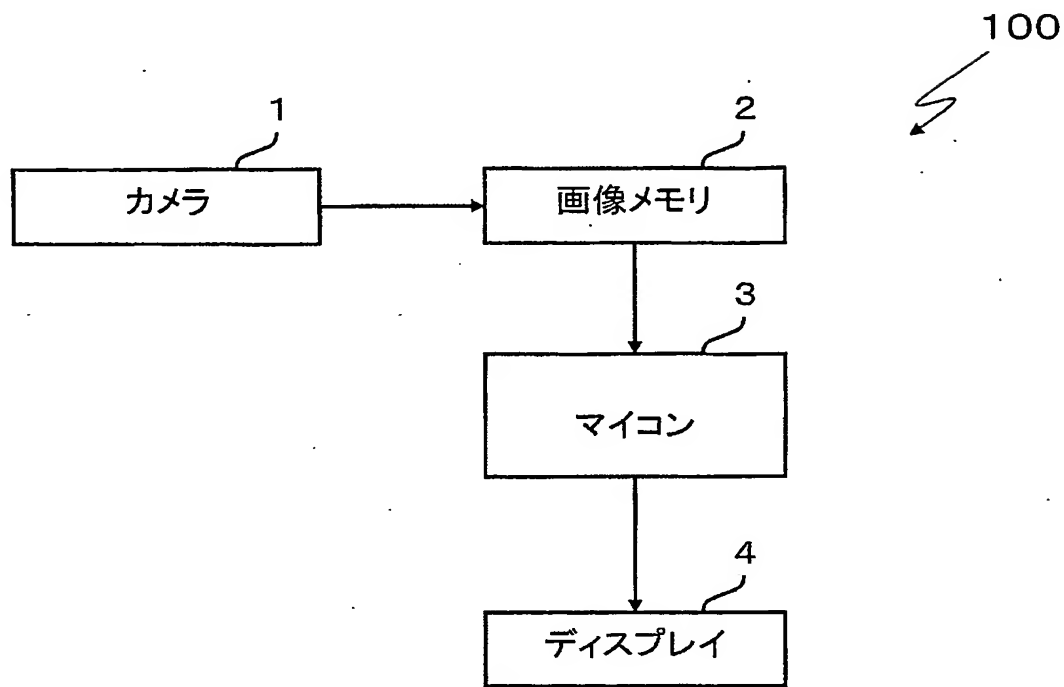
2 画像メモリ

3 マイコン

4 ディスプレイ

【書類名】 図面
【図 1】

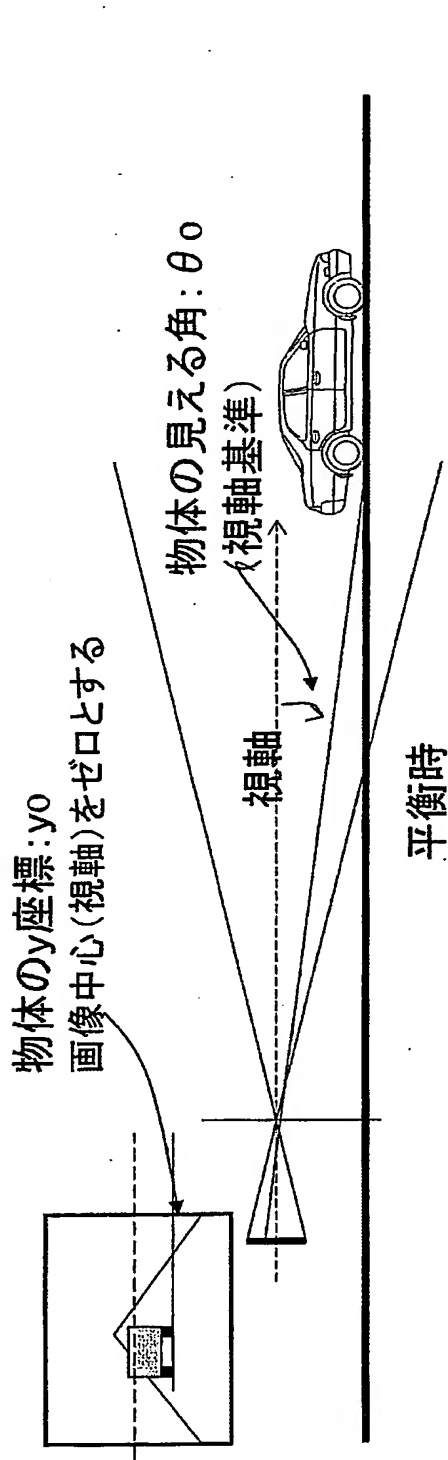
【図 1】



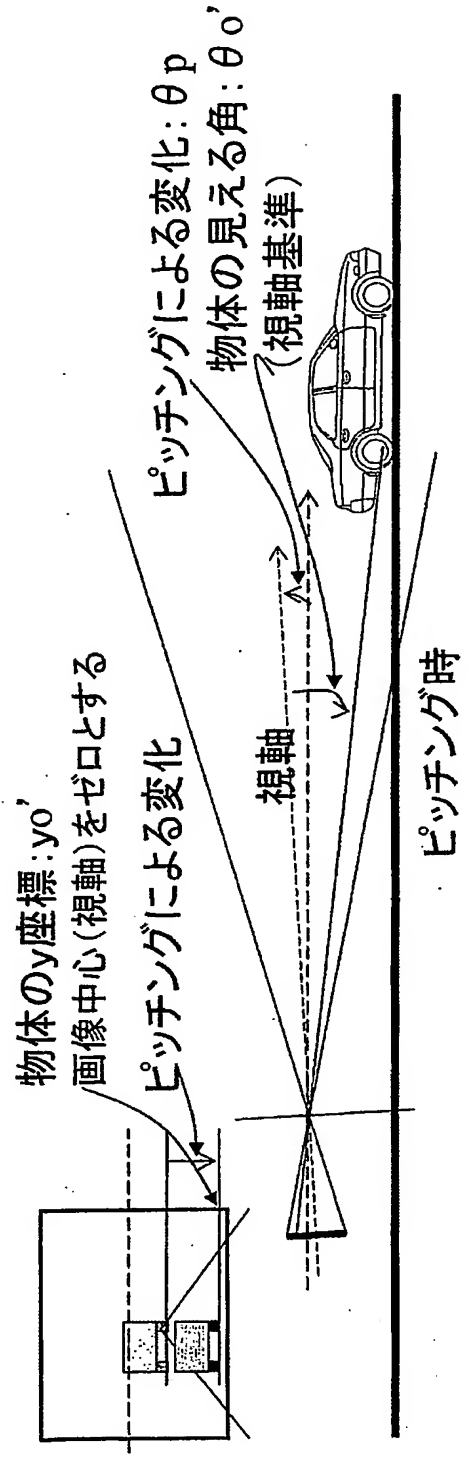
【図2】

【図2】

(a)

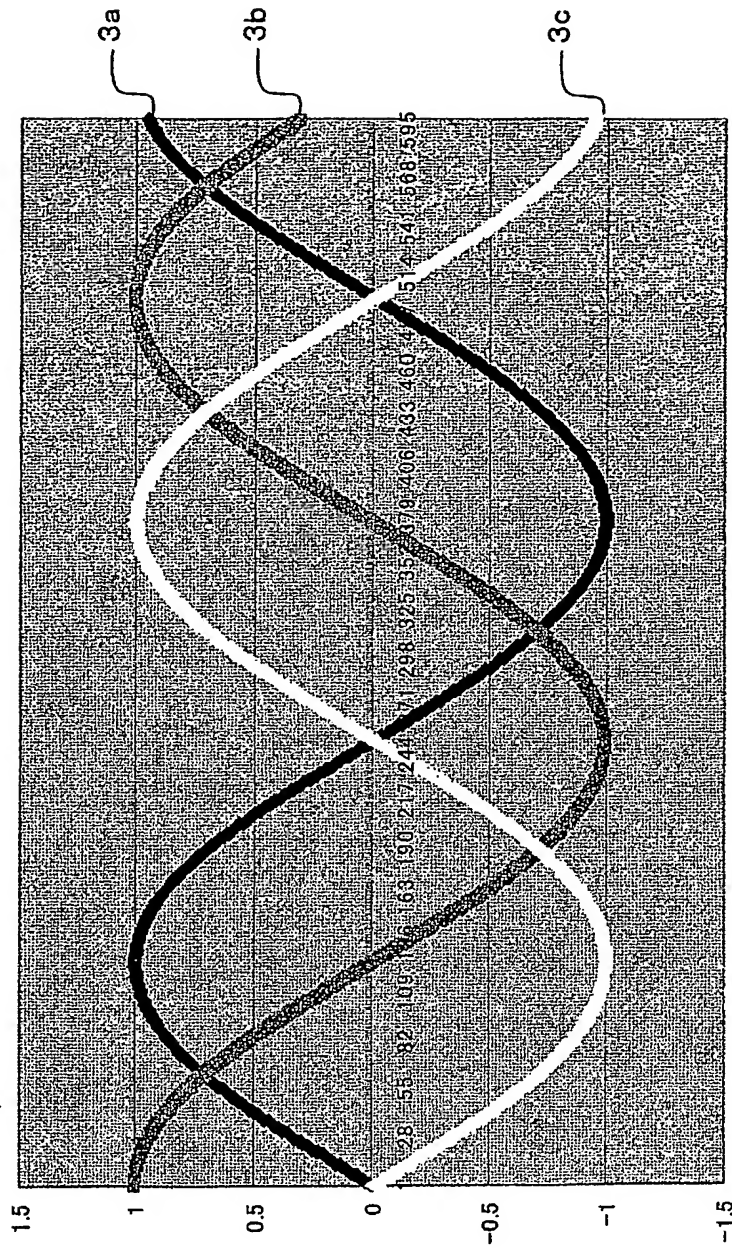


(b)

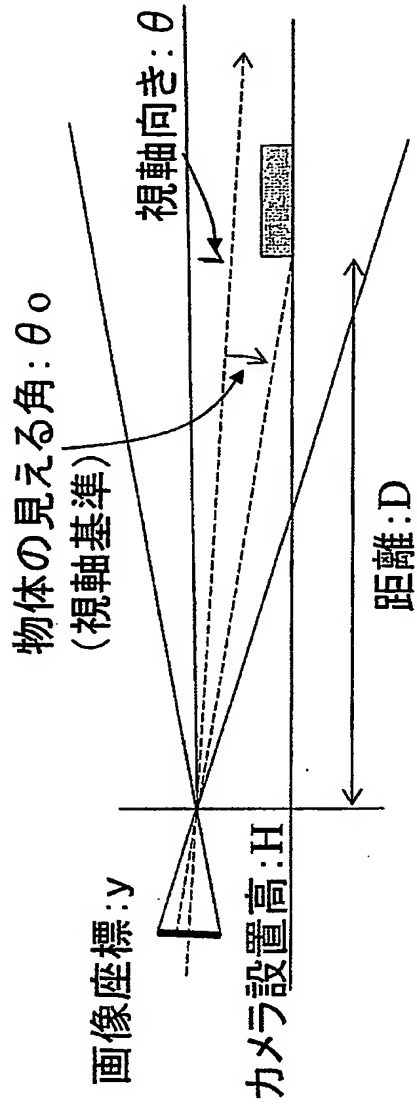


【図 3】

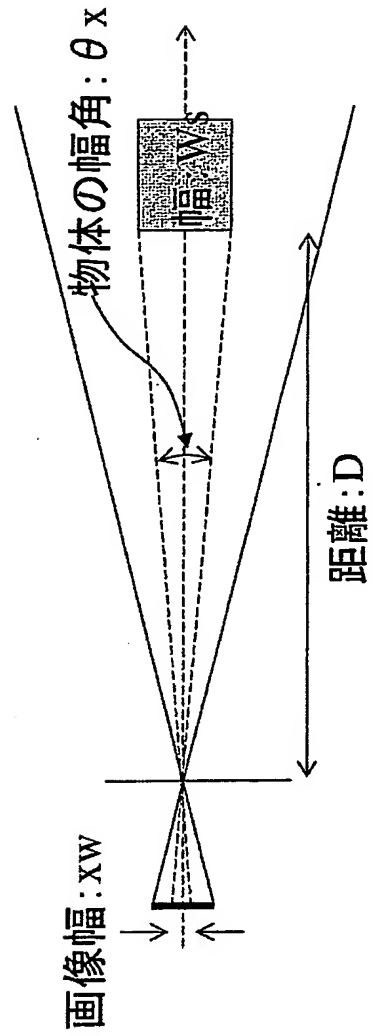
【図 3】



【図4】



(a)

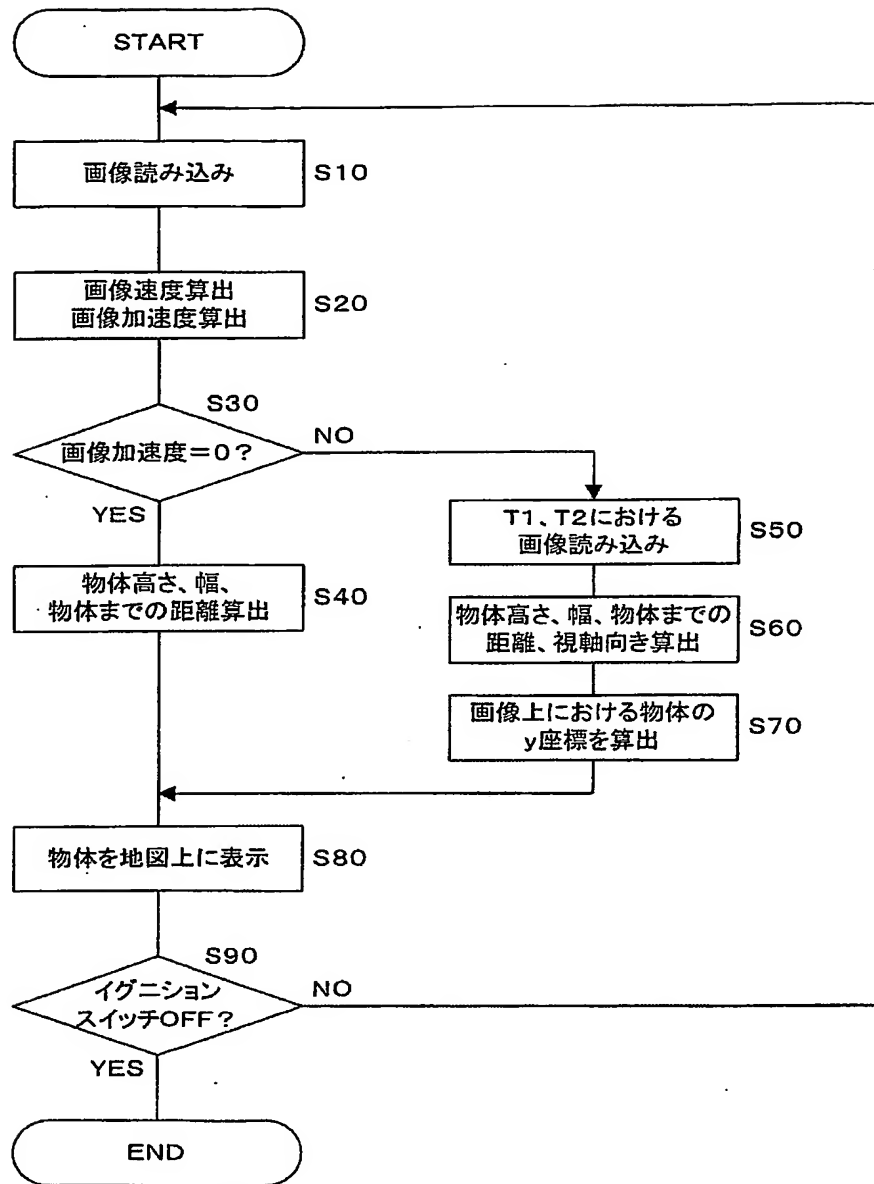


(b)

【図4】

【図5】

【図5】



【書類名】要約書

【要約】

【課題】 車両のピッチングを検出して、ピッチングを考慮して自車両前方に存在する物体を正確に検出すること。

【解決手段】 マイコン3は、カメラ1で撮像した自車両前方の画像を画像処理して、撮像画像内に存在する物体の速度、および加速度を算出し、算出した物体の加速度に基づいて、撮像画像が自車両が平衡状態にあるときに撮像されたものであるか否かを判定する。そして、撮像画像が自車両が平衡状態にないときに撮像されたものであると判定されたときに、自車両が平衡状態にあるときに撮像された撮像画像に基づいて、撮像画像内に存在する物体の位置を算出する。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号	特願2004-351086
受付番号	50402070250
書類名	特許願
担当官	第三担当上席 0092
作成日	平成16年12月 6日

<認定情報・付加情報>

【提出日】	平成16年12月 3日
-------	-------------

特願 2004-351086

出願人履歴情報

識別番号

[000003997]

1. 変更年月日

1990年 8月31日

[変更理由]

新規登録

住所

神奈川県横浜市神奈川区宝町2番地

氏名

日産自動車株式会社